# 云南紫胶虫的地理分布及生态因子的作用

陈又清，王绍云

（中国林业科学研究院资源昆虫研究所，昆明 650224）

**摘要**：紫胶虫是重要的资源昆虫。本文结合云南西南部、东南部地区云南紫胶虫自然分布区调查结果及相关资料的整理和分析，对生态因子在云南紫胶虫地理分布中的作用进行了归纳。结果表明：云南紫胶虫的地理起源可能是印度洋地区的南亚。云南紫胶虫主要分布于怒江流域及支流、澜沧江流域及支流、红河流域及支流、伊洛瓦底江流域支流河谷两岸半山坡。气候因子中的温湿度组合是决定云南紫胶虫地理分布的主要因子，而寄主植物分布对云南紫胶虫地理分布也有限制作用。云南特有的流域地形、山脉走向及所形成的小气候特点决定了云南紫胶虫在云南的地理分布格局。

**关键词**：云南紫胶虫；生态因子；昆虫生态；动物地理分布

**中图分类号**：Q968.2　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0454-6296(2007)05-0521-07

## Geographic distribution of *Kerria yunnanensis* Ou *et* Hong (Hemiptera: Kerridae) and the role of ecological factors

CHEN You-Qing, WHANG Shao-Yun (Institute of Resource Insects, Chinese Academy of Forestry, Kunming, Yunnan 650224, China)

**Abstract**: Based on the investigation results of *Kerria yunnanensis* Ou *et* Hong natural distribution areas in southwest and southeast of Yunnan Province and the related literatures, the role of ecological factors on geographic distribution of *K. yunnanensis* was reviewed and analyzed. The results show that *K. yunnanensis* might originate from South Asia in Indian Ocean areas. Naturally, *K. yunnanensis* is distributed mainly on half slopes of valley straits of Nujiang River and its subsidiary currents, Lancangjiang River and its subsidiary currents, Honghe River and its subsidiary currents, and Irrawaddy River subsidiary currents. The combination of temperature and relative humidity is identified as the principal factor limiting geographic distribution of *K. yunnanensis*, which is also related with the distribution of its host plants. The unique river valley topography, mountain range alignment, and local weather characteristics in Yunnan Province determine the geographic distribution pattern of *K. yunnanensis*.

**Key words**: *Kerria yunnanensis*; ecological factors; entomological ecology; zoogeographic distribution

## 1 引言

探讨生物地理分布及生态因子对其地理分布的影响，有利于了解生物地理分布格局的形成，生物的物种起源、进化和散布，有利于对生物资源的培育与利用。从种的生态学来阐明某种动物或昆虫的地理分布的规律性，便于制定害虫控制和昆虫资源合理开发的策略，防止危害性害虫的入侵，是昆虫生态地理学的基本任务（张润志和何新凤，1997）。

云南紫胶虫 *Kerria yunannensis* Ou *et* Hong 是一种介壳虫，属同翅目（Homoptera），胶蚧科（Lacciferidae），胶蚧属 *Kerria*。近年来有学者依照新的昆虫分类系统将紫胶虫归为半翅目（Hemiptera），胶蚧科（Kerridae），胶蚧属 *Kerria*（袁锋，2006）。由于其分泌的紫胶被广泛应用在许多行业，是一种重要的资源昆虫（刘崇乐，1957），目前仍是我国生产紫胶的主要生产用虫种。紫胶虫寄主植物种类繁多，在

基金项目：科技部农业科技成果转化项目（04EFN216700336）；国家林业局中试项目（[2004]17）；国家科技支撑项目（2006BAD06B07）

作者简介：陈又清，男，1969 年 5 月生，湖北人，博士，副研究员，研究方向为资源昆虫学和昆虫生态学，E-mail：cyqcaf@yahoo.com.cn

收稿日期 Received：2006-08-08；接受日期 Accepted：2007-04-05

全世界的自然分布区中约有350种，目前已经发现的云南紫胶虫寄主植物亦有300多种（陈玉德和候开卫，1994）。有关云南紫胶虫生态和分布上的研究多集中在气候因子对其影响（温福光，1984；阎克显，1989；石秉聪，1993），紫胶产区气候特点（于美蓉和宋多魁，1987；石秉聪等，1993），适生气候分区（吴兆兴，1990；石秉聪等，1993；陈玉培，1994），最佳生长地的植被条件（候开卫等，1987），寄主植物（中国科学院综合考察委员会紫胶考察队，1972；陈玉德和候开卫，1994），以及非地带性因素的影响（张福海，1987）等方面。本文结合云南西南部、东南部地区云南紫胶虫自然分布区调查结果及相关资料，从植被、气候、土壤、地形等方面综合分析了限制云南紫胶虫地理分布的生态因子，以期为探讨云南紫胶虫的物种起源、进化和散布提供一些依据。

## 2 云南紫胶虫的地理起源和分布

### 2.1 云南紫胶虫的地理起源

由于时间久远，人们已难于准确判断云南紫胶虫地理起源的中心，但作为其寄主植物的害虫，被人工放养之前，云南紫胶虫与原生的寄主植物是一起协同进化的。最初，云南紫胶虫与野生的寄主植物共同分布在有限的区域内，随着云南紫胶虫自然传播和被人工放养，该虫也随之扩大了分布地。这表明，该虫最初的地理分布区是由寄主植物的分布决定的，云南紫胶虫的地理起源与寄主植物的起源和分布密切相关。

中生代晚期的白垩纪以来，地球上发生的原始古陆分裂和冰期的进退两大事件是影响着昆虫区系起源和演化的主要原因，云南紫胶虫也不例外。

如今的几个大陆在过去是拼合在一起的，它们是后来才漂移开来的，而且连刚性的海底也参与了这个运动，在3亿年前，即在石炭纪末和二叠纪初，整个陆块曾经组合为两个大小相等，并且部分相连的大陆——冈瓦那古陆和劳亚古陆（魏格勒，1963）。从中生代的燕山运动，一直延续到新生代的第三纪中新世，云南大地经历了漫长的夷平作用过程，形成了广大的夷平面。自上新世晚期至更新世开始，由于大规模的抬升而形成云南高原，这个抬升过程奠定云南现在的地形地貌结构。云南南部在这个抬升过程中有一个较长时期的稳定，经历了一次新的剥夷过程，又形成了现今云南南部低一级夷平面，主要见于云南东南南部及西南边沿热带地区。在高原面解体成为地势起伏较大的山原地貌过程中，由于云南自西向东有怒江断裂、澜沧江断裂、红河断裂、安宁河-龙川江断裂，导致云南境内主要山脉、河流尽南北走向。这种地貌有利于南亚和东南亚植物和昆虫区系向北扩展（李锡文，1995）。在更新世时，横断山脉甚至在青藏高原，并未发生广泛的冰盖，本区无大面积冰川，自然景观与现代近似。当时由于冰期与间冰期的交替，冰川的进退，只引起自然带的垂直位移，而且在低海拔的河谷地区，冰缘气候的影响，愈形减弱，景观的变迁相对稳定。复杂的垂直带又为动物提供多种生境，纵向的平行峡谷，对于动物是良好的相对隔离的环境，这些对动物的保存和分化都是有利的。以往有关白蚁的系统发育、胡蜂的地理分布扩散、沫蝉的动物地理分布、蛉科区系分布等研究也都表明大陆变迁特别是青藏高原隆起对昆虫地理分布、区系演化和系统发育产生了极大影响（黄复生等，1987；董大志和大塚公雄，1994；章士美和林毓鉴，1994；董大志和王云珍，2001；梁爱萍，2003）。

云南热带种子植物本质上是属于古热带马来西亚森林植物区系，其东侧与越南和老挝北方及我国广西南部三地共同构成古热带植物区系中的北部湾地区，而西侧与其邻近的缅甸禅邦及泰国北部共同构成古热带植物区系中的滇缅泰地区，东侧明显与印度洋相连的西马来西亚范围内的东南亚各地区系地理联系紧密。云南东侧是古北大陆南缘，而西侧是古南大陆北缘，它们的区系在第三纪以后由于地质上的稳定而很少变化，古地中海的推进和退缩所引起的种子植物区系变化从来没有涉及到这里（李锡文，1995）。云南紫胶虫的寄主植物地理组成的主要倾向是90%以上为热带成分，其中印度、缅甸及中国云南西部地区的组成成分占有极大的比例。除少数寄主属外，多数寄主属，特别是常用的寄主属，都是亚洲南部印度、缅甸及我国云南西南部地区干性落叶林的组成分子（中国科学院综合考察委员会紫胶考察队，1972）。因此，云南紫胶虫的寄主植物在起源上应属于古热带马来西亚森林植物区系，与其邻近的缅甸禅邦及泰国北部共同构成古热带植物区系中的滇缅泰地区。而紫胶虫在有寄主植物的条件下，才能生存和繁衍，因此推测云南紫胶虫与其寄主植物具备相同的地理起源中心，即印度洋地区的南亚。

### 2.2 云南紫胶虫的自然分布区

云南紫胶虫自然分布区位于97°31′～106°10′E，

21°10′～28°40′N，主要分布于怒江流域及支流、澜沧江流域及支流、红河流域及支流及伊洛瓦底江流域支流河谷两岸，主要包括：分布在滇中的澜沧江、把边江、阿墨江、漾濞河、礼社河，滇西的大盈江、龙川江上游，怒江在云南省的下部，滇东的南溪河、盘龙河等，海拔高度在 1 000～1 500 m 的山间盆地、低山丘陵及中山的南坡，大约包括墨江、普洱、景东、景谷、云县、凤庆、临沧、施甸、漾濞、开远、文山、龙陵、昌宁、镇康，这些地区是云南紫胶虫主要的自然分布区。分布在大盈江、龙川江、怒江、澜沧江、把边江、阿墨江、藤条江、红河、枯柯河、南朋河等海拔低于 800 m 的峡谷两岸谷坡，大约包括环境干热的保山市隆阳区（潞江坝）、昌宁（枯柯坝、湾典坝）、龙陵（勐糯坝）、双江、耿马等地，在气候较阴凉的阴坡有云南紫胶虫自然分布。在国境附近的大盈江、龙川江、怒江、澜沧江、红河、李仙江，海拔高度在 500～800 m 的宽谷盆地上，大约包括环境湿热的景洪（大勐龙、勐仑、橄榄坝）、瑞丽、盈江、耿马（孟定）、潞西市部分地段，在植被破坏后林地开阔地段偶有云南紫胶虫分布。

## 3　云南紫胶虫自然分布区的生态条件

### 3.1　云南紫胶虫自然分布区植被类型

云南紫胶虫不同的分布区，植被存在一定差异，主要植被类型（吴征镒，1980）包括暖热性稀树灌木草丛及河谷季雨林次生林与灌木草丛这二种类型（侯开卫等，1987），落叶季雨林中也偶有云南紫胶虫分布。

**3.1.1　落叶季雨林**：在有较明显的干湿季地段（海拔 600～1 200 m）或比较开阔的河谷两岸分布的落叶季雨林，与北方边缘类型的雨林相比较，落叶树种成分显著增加，多在雨季来临时迅速抽叶，有较阔大而稀疏的树冠，分支较低且高度也低，常绿乔木多有阔大树冠或硬叶耐旱的种类，大羽状复叶的种类较少，阳性者多，藤本植物较少而草质者多。附寄生种类除蕨类外，一般较少，但与典型的季雨林相比较，则又混杂有较多的常绿树种。林内也可见少数雨林成分，因此，这一类型的植被是反映本区气候条件的特殊性而带有过渡性质的。从种类成分上讲，较低海拔处落叶树种类成分多见木棉 *Bombax malabaricus*、刺桐 *Erythrina variegate*、楝树 *Melia azedarch*、楹树 *Albizia chinensis*、构树 *Broussonetia papyrifera* 等，有些种类和稀疏乔木林、河岸类型的热带季雨林或散生草原中的主要树种相同。但在海拔稍高处（900～1 200 m）则由于本地段多已被开发，原生森林除沿溪谷有少数片断外，一般均被不断烧砍而形成大面积的次生稀树草原，多见攀枝花、火绳树 *Eriolaena spectabilis*、余甘子 *Phyllanthus emblica* 等落叶或耐旱种类。

由于受季风的影响，这里的雨量并不足以使土壤保持常湿。而且在每年的冬春交替时节，还有一段干旱时期，植被虽已具备热带景色，但不是典型的雨林，只能是落叶季雨林景观。又因长期以来遭受人畜破坏，尤其是山火破坏，大片的原始森林已难觅见，原生植被保存不多。从现存的植被来看，可见到季雨林的特征。因气候年变化小，栽培植物的开花、结实、播种、生长与死亡几乎可以同时并进。

因温度高，雨量充沛，生长季节长，植物的季节更替不明显。寄主植物有聚果榕 *Ficus recemosa*、菩提树 *F. religiosa*、高山榕 *F. altissima* 等湿热树种，还有思茅黄檀 *Dalbergia szemaoensis*、泡火绳和钝叶黄檀 *D. obtusifolia* 等。

从地理位置上分析，这一植被类型是云南紫胶虫自然分布区的最南端，在原生植被遭受破坏后，林地开阔地段偶有分布。

**3.1.2　暖热性稀树灌木草丛**：这里因受焚风的影响，雨量少，气温高，加上长期遭受人为破坏及野火焚烧，森林极少，已呈稀树灌木草丛的景观。疏落的森林亦多由乔木与灌木组成。植物主要是禾本科的大菅 *Themeda gigantea*、黄菅 *T. triandra* var. *japaonica*、扭黄茅 *Heteropogon contortus* 等为主，在河漫滩边缘、撂荒阶地、路旁沙荒上多热带半肉质耐旱杂草和耐旱灌木，如大花蒺藜 *Tribulus cistoides*、马齿苋 *Portulaca oleracea*、金合欢 *Acacia farnesiana*、滇刺枣 *Zizyphus mauritiana* 等有刺灌丛，和一定数量的仙人掌 *Opuntia monacancha*、霸王鞭 *Euphorbia royleana* 等肉质植物，与朴叶扁担杆 *Grewia celtidifolia*、斜叶榕 *F. gibbosa*、余甘子、红格树 *Wendlandia paniculata*、虾子花 *Woodfordia fruticosa* 等灌丛混生。

由于温度较高，且局部地带的极端温度可超过 45℃，干旱时期长，不利于云南紫胶虫的生活，但海拔稍高（1 100 m），且位于半阴坡或沟谷中，温度稍低，湿度稍大的地段，云南紫胶虫的生长极好，这里的寄主植物主要为钝叶黄檀、火绳树、短翅黄杞 *Engelhardtia colebrookiana*、斜叶榕等。

这一植被类型由于气候的干热，云南紫胶虫难于度过夏季世代，所以只是在阴坡及气候凉爽地带

有分布。

3.1.3 河谷季雨林次生林与灌木草丛：在地理景观上已具有南亚热带季雨林或稀树干草原的特色，植被类型过渡性强。在焚风影响较少，比较湿润的河谷及其附近低坡、南坡，乔木多短翅黄杞、火绳树、攀枝花、钝叶黄檀等。在潮湿的平坝或沟谷地带，还残存有热带季雨林的景色，常见树种有垂叶榕 *F. benjamina*、高山榕、菩提树、聚果榕、思茅黄檀、扁担杆 *G. biloba*、白花羊蹄甲 *Bauhinia acuminata* 等，与栽培树种酸角 *Tamarindua indicus*、菠萝蜜 *Artocarpus heterophyllus*、番石榴 *Psidum guajava*、番木瓜 *Carica papaya* 等组成河谷季雨林次生林和灌丛景观。在通风湿坡和土壤湿润肥沃的地带，都发育着各类型的常绿栎林。在背风干坡、阳坡或土层贫瘠的平缓山脊以至陡坡，多以云南松为主。荒废低山则多旱生落叶有刺灌丛，如金合欢、余甘子混生，其中还夹杂着一定数量的仙人掌、霸王鞭等肉质植物，及热带干草原的禾本科蒿草等，它们已经开始缓慢地向真正的稀树干草原过渡了。这是云南紫胶虫自然分布区主要的植被类型。

## 3.2 云南紫胶虫自然分布区的气候特点

云南紫胶虫自然分布区气候也存在一定差异，主要体现在温湿度的变幅上，为了便于比较，分成三种类型。

3.2.1 热带北缘：在气候上，以高温湿润为主要特征，一年无四季之分，但旱季、雨季分明。年平均温度在 20℃～23℃之间，年温较差 10℃左右，最热月平均温度 26℃～27℃，最冷月平均温度在 14℃以上，极端最低温度不低于 5℃，年平均最高温度 28℃左右，极端最高温度偶尔可达 40℃，全年无霜。旱季多晴朗无云，日温较差增大，雨季多云雨，日温较差变小。温度的季节变化明显地小于昼夜变化。日照较少，年平均日照率仅 50%左右，但年日照时数较充分，通常为 2 000 h 左右，雨季日照时数比旱季少，日照时数最多的月份是在雨季来临的 4－5 月份，最小的月份是在雨水特多的 6－7 月份。雨量很丰沛，年降雨量在 1 200～1 800 mm之间，雨量在一年内分布很不均匀，通常集中在 5－10 月份，形成明显的旱季和雨季。旱季里晨雾特多，在低层大气中形成浓郁雾海，通常持续至上午 11－12 时左右，这在很大程度上补偿了冬春季少雨的缺点。夏季的多雨与冬季的浓雾，使空气很湿润，年平均相对湿度在 80%以上，就是最旱月的相对湿度也在 60%以上。由于该类型气候特点雨量大，空气湿热，不利于云南紫胶虫自然分布，其中过高的相对湿度是主要的限制因子。

3.2.2 南亚热带河谷气候：因受焚风影响，以高温少雨为主要特色。年平均温度在 20℃～25℃之间，年温较差 10℃～13℃，最热月平均温度 26℃～27℃，最冷月平均温度 13℃～17℃，年平均最低温度在 15℃以上，极端最低温度不低于 2℃，年平均最高温度 30℃左右，极端最高温度偶尔可达 40℃，终年无霜，日温较差与年温较差几乎相等。雨量在 800 mm 以下，雨季在 5－9 月，旱季长达 6 个月以上。年降雨量约在 100 天左右，尚不到全年的 1/3。降雨强度很小，其日平均值未超过 5.5 mm，1 日间最大降雨量也少于 100 mm，暴雨少。年平均相对湿度小于 70%，13 时的相对湿度在旱季时期通常可降至 5%或更低，即使是最旱月相对湿度尚在 50%～60%之间，但这样的时期很短暂。这一类型气候限制云南紫胶虫自然分布的主要原因是气候干热，特别在其夏季世代的 3－5 月份，导致云南紫胶虫死亡。

3.2.3 南亚热带湿润型：年平均温度较热带低，无霜日较热带短，无雪，年平均温度 17℃～20℃，年温差 10℃～13℃，最冷月平均温度 10℃～13℃，年平均最高温度 26℃～28℃，极端最高温度 38℃左右，极端最低温度 －1℃左右，年温较差、日温较差小。年降雨量在 1 000～1 500 mm 之间。降雨日 150～160 天，年平均相对湿度 80%左右。日照数在 2 100～2 400 h。这种气候类型最适于云南紫胶虫自然分布及扩散。

## 3.3 云南紫胶虫自然分布区土壤特点

土壤主要作用于植物，对云南紫胶虫无直接的影响。在云南紫胶虫自然分布区湿热环境中的景洪、河口、瑞丽、盈江、耿马、潞西市，主要组成岩石有石灰岩与砂页岩、酸性火成岩与变质岩（吴征镒，1987）。在地貌上基本可分成两种类型，即宽谷盆地和低山丘陵。土壤以砖红壤为主，有机质含量达 4%～9%，pH 值在 4.5～5.0 之间，还有石灰性或中性冲积土，有机质含量达 2.8%以上，pH 值在 7.2～7.7 之间，再是分布在低山的黄壤，其所占面积不大。在云南紫胶虫自然分布区干热环境中的保山市隆阳区、昌宁、龙陵、双江、元江、耿马等地，在大地构造上属康滇台背斜，基层岩石主要有：千枚岩、大理石、花岗岩、石灰岩、变质岩、玄武岩等，因侵蚀强烈使其形成深陷的峡谷，水流湍急，谷壁陡峭，峡谷与峡谷之间的距离较近，河面低于山脊约 500～1 000 m 之间，主要的地貌类型有侵蚀中山、冲积平原、冲

积扇以及部分漫滩阶地。而云南紫胶虫广大自然分布区，大约包括墨江、普洱、景东、景谷、云县、凤庆、临沧、施甸、漾濞、开远、文山、龙陵、昌宁、镇康基层岩石主要有：沙岩、石灰岩、间以页岩、千枚岩、花岗岩和云母片麻岩，土壤都是红色、紫色或者黄色粘性土，粉状到核状结构，有机质极少。

## 4 气候与寄主植物在云南紫胶虫地理分布中的作用

### 4.1 气候因子对云南紫胶虫地理分布的作用

在昆虫以及变温动物的生活中，在大多数情况下，温湿度起着主要作用，而其他环境因素与温湿度直接或间接发生关系。林日钊等(1994)在等翅目昆虫区系及地理分布中论述了气候因子的影响。在云南紫胶虫的自然分布区，气候特点主要是受西南季风影响，四季不分明，但干湿季明显。每年的 5 月下旬，一般是雨季开始时间，5 月至 10 月为雨季；而干季则在 11 月初开始，11 月至翌年的 4 月为干季。分布区热量充足，年平均温度多在 18℃以上；冬季温度不太低，绝对最低温常在 0℃以上，偶尔出现 0℃以下低温，但历时极短，且基本上没有受寒潮影响，最冷月多出现在 12 月或 1 月，但均多在 11℃以上，最高温出现在干季末的 4－5 月。

在云南紫胶虫自然分布区内，由于山脉和地势的分布特点，使得云南的气候水平差异和垂直差异非常大，这些差异决定了云南紫胶虫地理分布特点。首先，云南北部青藏高原和横断山脉对北方来的寒潮起了层层阻隔和下沉增温的作用，空气干燥温暖，温度有效性高。起于大理南部，至于红河南部的哀牢山也起了重要作用。冬季入侵的弱冷空气直接被山体阻隔，强冷空气翻过山体后已成强弩之末，西南暖湿气流东进时，受山体阻挡，形成哀牢山以西、以南降水多于东部，气温较同纬度、同海拔的东部地区高，冬季寒潮侵袭次数也较东部少。这些山体的分布、走向为云南紫胶虫创造了良好的越冬条件，云南紫胶虫分布沿河谷向北推移，或在同纬度地区抬升海拔分布的上限，云南紫胶虫也因此主要分布在哀牢山以西地区，而哀牢山以东地区分布较少。其次，滇西南和滇南的向西、向南和向西南的山坡，作为下半年西南季风的迎风坡，雨量很充沛，是云南紫胶虫自然分布的主要坡向。但由于雨量集中在 5－10 月，形成明显的旱季和雨季，干旱季节对云南紫胶虫及其寄主植物都极为不利。但旱季里晨雾特别多，在低层大气中形成浓郁雾海，通常持续到上午 11－12 时左右，这在很大程度上补偿了冬春季少雨的缺点，云南紫胶虫分布区也由此局限在雾带，海拔大约在 800～1 500 m。而在干热河谷地段，地形有焚风效应，造成怒江河谷等地特别燥热的天气，云南紫胶虫只局限分布在潮湿的平坝或沟谷地带，或在焚风影响较少，比较湿润的河谷及其附近低坡、南坡。最后，对于半常绿雨林北缘或季节性雨林地段，雨量特别充足，空气相对湿度大，不利于云南紫胶虫生长发育，而在雨林或季雨林遭到破坏的开阔地段或林缘，由于阳光照射和空气流通好，能找到云南紫胶虫分布。

适宜云南紫胶虫自然分布总体的气候条件是：年平均温度 18℃～23℃之间，最冷月平均温度 11℃以上，极端最低温度 1℃左右，年降雨量 800～1 800 mm，年平均相对湿度 65%～85%。而其中的主要条件是：在年温较差大深受冬季低温影响的地区，最冷月 10℃等温线是分布界线；在年温较差小的地区，若冬季温度已满足越冬虫态的需要，可以采用年平均温度 17℃作为分布的指标。

### 4.2 寄主植物对云南紫胶虫地理分布的作用

云南紫胶虫的寄主植物生态适应性强，具有喜温、喜光、耐旱、耐火、种子传播效率高、繁殖力强、生长快，材质松、早熟和多产、寿命短、更新容易等特点。云南紫胶虫的寄主植物在我国主要分布在西南部(滇、黔、川、藏)至东南部(桂、粤、闽、台)的广大地区，少数种类分布于长江以南其他省份(中国科学院综合考察委员会紫胶考察队，1972)。在云南，云南紫胶虫的寄主植物分布在哀牢山两侧，分布呈现不同特点。在哀牢山以西，可向北分布到 25°N 左右，包括云南保山、德宏、怒江部分地区；在哀牢山以东，主要分布在北回归线附近，红河州及文山州部分地区。在垂直分布上，常用的寄主植物多分布在海拔 300～1 600 m 地段。在流域分布上主要集中在龙川江、太平江河谷半山区，怒江水系的怒江中下游河谷半山区、南定河河谷半山区、各细小支流，澜沧江水系的澜沧江中下游河谷半山区、小黑河半山区，李仙江水系的把边江河谷半山区、阿墨江河谷半山区、李仙江河谷半山区、藤条江河谷半山区，元江水系的元江河谷半山区、小河底河河谷半山区、盘龙江和普梅河河谷半山区、珠江水系的南盘江中下游河谷半山区、北盘江下游河谷半山区、右江上游河谷半山区(中国科学院综合考察委员会紫胶考察队，1972)。

从寄主植物的特点和分布来看，寄主植物具备

被云南紫胶虫寄生的特点,且适应的生态条件与云南紫胶虫基本相近,但从分布的范围、海拔、流域等都要大于云南紫胶虫的分布区,因此,寄主植物的分布决定了云南紫胶虫的分布,在寄主植物分布区域内,云南紫胶虫的实际分布受其它因子的影响。

## 5 结语

对于云南紫胶虫与生态因子的关系研究,由于前人主要从紫胶生产角度出发,而且很多研究是针对人工引种的新区,研究的结果与本文有些差异。而且由于定名没有统一,前人研究中曾用的名称包括中华紫胶虫 *Kerria chinensis* Mahdihassan,紫胶虫 *Kerria lacca* (Kerr)或紫胶蚧 *Kerria lacca* (Kerr),其实均为主要紫胶生产用虫,即云南紫胶虫。在寄主植物分布方面,前人只是强调了从热带北缘至回归线一带的分布状况,这一分布区域比云南紫胶虫寄主植物实际分布区域小。

从整体分布上讲,云南紫胶虫的地理分布与云南境内的山脉和流域分布密切相关。云南紫胶虫主要分布在北回归线附近,具有典型的纬向形特点;云南是高原或山原地方,哀牢山东西两侧受不同季风的影响,直接影响云南紫胶虫的纬度分布和海拔带分布。在哀牢山以西,主要受西南季风影响,云南紫胶虫分布北限可到 25°N 左右,而在哀牢山以东,主要受东南季风影响,云南紫胶虫主要分布在北回归线附近;同时,在同一个纬度,哀牢山以东地区云南紫胶虫分布地段海拔高度比哀牢山以西地区低 400 m。

受山原影响,流域内寄主植物状况、小气候特点、土壤条件决定了云南紫胶虫是否分布以及分布的海拔范围和坡向。在有寄主植物的条件下,影响云南紫胶虫地理分布的生态因子中,温湿度因子是关键,决定了云南紫胶虫在纬度上的分布和不同地域海拔分布限制。在云南紫胶虫自然扩散的过程中,自然和人为活动是主要因子,其中特殊的地理条件和紫胶虫生活史特性起了关键作用。云南紫胶虫不同地理分布区,受西南季风或东南季风影响,在云南紫胶虫幼虫涌散期间,由于其个体微小,极容易被风吹倒邻近的植物上,如果该植物适合其寄生,且温湿度条件适宜,则完成扩散;如果扩散到的地方由于温度、湿度、寄主植物等条件不能满足,则限制扩散。云南紫胶虫自然分布区的地形地貌限制了其自然分布,特别是山脉的阻挡作用。在中苏科学考察队的报告中以及宋玉斌(1988)的研究中就提到,广西百色地区的隆林、陆边、靖西、德宝以及广西南部的几个县虽具备发展云南紫胶虫的生态条件,但未发现云南紫胶虫的分布,也无相关的史料记载。

**致谢** 感谢中国林业科学研究院资源昆虫研究所石秉聪提供了他与张诗财、杨德润同志未发表的资料,感谢李昆同志对植物标本的鉴定,感谢资料室杨光映同志提供珍贵的气象和土壤资料。

## 参 考 文 献 (References)

Chen YD, Hou KW, 1994. Current researches of host plants of lac insects in China. *For. Res.*, 30(1): 69–73. [陈玉德, 侯开卫, 1994. 我国紫胶虫寄主植物研究概况与进展. 林业科学, 30(1): 69–73]

Chen YP, 1994. Strengthening general management and making wise exploitation of lac resource in Yunnan. *For. Res.*, 7(3): 325–329. [陈玉培, 1994. 加强宏观调控合理开发云南紫胶资源. 林业科学研究, 7(3): 325–329]

Dong DZ, Kimio Otsuka, 1994. Biology and distribution of Stenogastridae in southern China (Hymenoptera: Vespoidea). *Acta Entomol. Sin.*, 37(4): 450–457. [董大志, 大塚公雄, 1994. 中国南部狭腹胡蜂的生物学与地理分布. 昆虫学报, 37(4): 450–457]

Dong DZ, Wang YZ, 2001. Continental drift as related to the diffusion and distribution of wasps in Yunnan, China. *J. Southwest Agri. Uni.*, 23(4): 307–311. [董大志, 王云珍, 2001. 大陆漂移与云南胡蜂的扩散分布. 西南农业大学学报, 23(4): 307–311]

Huang FS, Zhu SM, Li GX, 1987. Continental drift and systematical development of termites. *Zool. Res.*, 8(1): 55–66. [黄复生, 朱世模, 李桂祥, 1987. 大陆漂移与白蚁的系统发育. 动物学研究, 8(1): 55–66]

Hou KW, Chen YD, Chen YP, 1985. On the vegetation condition of the best growing region of lac insect in Yunnan. *Acta Bot. Yunnanica*, 7(1): 17–24. [侯开卫, 陈玉德, 陈玉培, 1987. 紫胶虫最佳生长地的植被条件分析. 云南植物研究, 7(1): 17–24]

Lac Insect Investigation Team of Integrated Investigation Committee, Academia Sinica, 1972. Host Trees of Lac Insects. Beijing: China Agriculture Press. 8–22. [中国科学院综合考察委员会紫胶考察队, 1972. 紫胶虫的寄主植物. 北京: 农业出版社. 8–22]

Li XW, 1995. A floristic study on the seed plants from tropical Yunnan. *Acta Bot. Yunnanica*, 17(2): 115–128. [李锡文, 1995. 云南热带种子植物区系. 云南植物研究, 17(2): 115–128]

Liang AP, 2003. Zoogeography of the spittle bug superfamily Cercopoidea (Hemiptera) in southern Tibet and the nearby areas. *Acta Zootaxonomica Sinica*, 28(4): 589–598. [梁爱萍, 2003. 西藏南部及其邻近地区沫蝉总科(半翅目)昆虫的动物地理学研究. 动物分类学报, 28(4): 589–598]

Lin RZ, Jiang JW, Huang XS, Feng YB, 1994. The fauna and geographic distribution of Isoptera in Guangxi. *Guangxi Sci.*, 1(4): 29–34. [林日钊, 蒋家文, 黄熙盛, 冯远斌, 1994. 广西等翅目昆虫区系地理分布. 广西科学, 1(4): 29–34]

Liu CL，1957. Lac insect and lac. *Bull*. *Biol*.，5：4 – 11.［刘崇乐，1957. 紫胶虫与紫胶. 生物学通报，5：4 – 11］

Yu MR，Song DK，1987. Analysis on variation of effective accumulative temperature in lac insect adult stage and on partition of climate zone of lac producing areas，China. *Resource Insects*，2(1 – 2)：24 – 32.［于美蓉，宋多魁，1987. 紫胶虫成虫阶段有效积温差异变幅分析和我国紫胶产区气候区划. 资源昆虫，2(1 – 2)：24 – 32］

Shi BC，1993. On the climate zones for lac insects along with their evaluation and exploitation in Yunnan，China. *For*. *Res*.，6(4)：437 – 443.［石秉聪，1993. 云南紫胶适生区气候分区、评价及利用. 林业科学研究，6(4)：437 – 443］

Shi BC，Hou KW，Chen YD，Yan KX，Zhang FH，1993. Study on climate of lac-producing areas and lac insect introduction in China. *For*. *Res*.，6(5)：499 – 503.［石秉聪，侯开卫，陈玉德，阎克显，张福海，1993. 我国紫胶产区气候与紫胶虫引种驯化的研究. 林业科学研究，6(5)：499 – 503］

Song YB，1988. On lac production in Guangxi. *Guangxi For*. *Sci*. *Tec*.，(2)：37 – 39，19.［宋玉斌，1988. 试评广西的紫胶生产. 广西林业科技，(2)：37 – 39，19］

Wegener AL (Translated by Li XD)，1963. The Origin of Continents and Oceans. Beijing：Business Press. 120 – 156.［Wegener AL 著 (李旭旦译)，1963. 海陆的起源. 北京：商务印书馆. 120 – 156］

Wen FG，1984. Analysis on climate condition of *Kerria lacca* Kerr overwinter. *Entomological Knowledge*，21(4)：176 – 179.［温福光，1984. 紫胶蚧越冬的气象条件分析. 昆虫知识，21(4)：176 – 179］

Wu ZX，1990. Partition of lac-producing areas and its characteristics in Yunnan. *Yunnan For*. *Sci*. *Tec*.，(4)：49 – 54.［吴兆兴，1990. 云南紫胶产区的划分及其区域特征. 云南林业科技，(4)：49 – 54］

Wu ZY，1987. Vegetation of Yunnan. Beijing：Science Press. 166 – 170.［吴征镒，1987. 云南植被. 北京：科学出版社. 166 – 170］

Yan KX，1989. Study on the developmental threshold and total of effective temperature of the lac insect in China. *For*. *Res*.，2(2)：331 – 335.［阎克显，1989. 我国紫胶虫的发育起点温度和有效积温. 林业科学研究，2(2)：331 – 335］

Yuan F，2006. Entomological Taxonomy. Beijing：China Agriculture Press. 288 – 289.［袁锋，2006. 昆虫分类学. 北京：农业出版社. 288 – 289］

Zhang FH，1987. A brief study on the distribution of lac insects influenced by azonal factors. *Resource Insects*，2(1 – 2)：17 – 20.［张福海，1987. 简述非地带性因素对紫胶虫分布的影响. 资源昆虫，2(1 – 2)：17 – 20］

Zhang SM，Lin YJ，1994. The faunal structure of pentatomid insects in China. *Acta Agri*. *Uni*. *Jiangxi*，16(2)：117 – 123.［章士美，林毓鉴，1994. 中国蝽科昆虫的区系结构. 江西农业大学学报，16(2)：117 – 123］

Zhang RZ，He XF，1997. Insect ecogegraphy and the control of dangerous invasion insect pests. *Ecol*. *Sci*.，16(1)：83 – 87.［张润志，何新凤，1997. 昆虫生态地理及有害生物入侵. 生态科学，16(1)：83 – 87］

(责任编辑：袁德成)